

Elektrotechnisch ingenieurs tussen onderwijs en arbeidsmarkt 1992-1996

Citation for published version (APA):

van der Linden, A. J., & van der Velden, R. K. W. (1997). *Elektrotechnisch ingenieurs tussen onderwijs en arbeidsmarkt 1992-1996*. Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt, Faculteit der Economische Wetenschappen. ROA Working Papers No. 8 <https://doi.org/10.26481/umarow.1997008>

Document status and date:

Published: 01/01/1997

DOI:

[10.26481/umarow.1997008](https://doi.org/10.26481/umarow.1997008)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

**Elektrotechnisch ingenieurs tussen
onderwijs en arbeidsmarkt 1992-1996**

ROA-W-1997/8

A.S.R. van der Linden en R.K.W. van der Velden

Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt

Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde
Universiteit Maastricht

Maastricht, november 1997

ISBN 90-5321-214-0
SEC97.139.wp7/lvdL

Inhoud

	Bladzijde
Voorwoord	i
1 Inleiding	1
2 Ontwikkelingen in de periode 1992-1996	2
3 Relatie kwalificaties-functie	15
4 Besluit	21
Bijlage 1	25
Bijlage 2	29

Voorwoord

Dit werkdocument bevat een analyse in het kader van de discussie die in 1997 is gestart over eventuele veranderingen in de kernkwalificaties van de voltijdopleiding HBO elektrotechniek. De nadruk ligt op de zogenaamde kwalificatieprofielen van de aanvangsfuncties die elektrotechnisch ingenieurs na het verlaten van de opleiding vervullen. Uitgangspunt vormen de gegevens over elektrotechnisch ingenieurs die beschikbaar zijn in de 'HBO-Monitor'.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de hogescholen. Vanuit die hogescholen is het onderzoek begeleid door de Werkgroep Kernkwalificaties Elektrotechniek, bestaande uit de leden ir. H. Tomesen (Fontys Hogescholen Eindhoven), ir. H.M.M. de Werd (Hogeschool 's-Hertogenbosch), ir. J. Wieberdink (Technische Hogeschool Rijswijk) en P. Schuur (Haagse Hogeschool). Vanuit de Werkgroep zijn waardevolle opmerkingen ontvangen over een eerder voorgelegd concept. Naast deze Werkgroep willen de auteurs tevens drs. E.J.T.A. Willems van het ROA bedanken voor zijn inbreng.

1 Inleiding

Afgestudeerden van de voltijdopleiding HBO elektrotechniek komen in een veelheid van functies terecht. Bovendien is het beroepenveld van de opleiding sterk aan verandering onderhevig. Dit heeft geleid tot een nadere bezinning over de kernkwalificaties van de opleiding. Daarbij wordt met name aandacht besteed aan de vraag in hoeverre 'ontwerper'-gerichte kwalificaties enerzijds en 'organisator'-gerichte kwalificaties anderzijds in de opleiding aan bod moeten komen en in hoeverre de aanvangsfuncties van afgestudeerden op de dimensie 'ontwerper-organisator' te plaatsen zijn¹.

In het kader van de discussie over de toekomstige kernkwalificaties elektrotechniek is de vraag naar voren gekomen in hoeverre er empirische ondersteuning te vinden is voor de volgende twee hypothesen:

- Bij grote bedrijven ligt het accent op de ontwerpfunctie terwijl bij het midden- en kleinbedrijf een combinatie van 'ontwerper' en 'organisator' gevraagd wordt.
- Er is een ontwikkeling waarbij het zwaartepunt meer en meer naar de organisatieactiviteiten verschuift.

Relevante vragen voor het ontwerp van de kernkwalificaties van de opleiding zijn verder:

- Kunnen functies zinvol getypeerd worden op een dimensie 'ontwerper-organisator'?
- Kan de verschuiving van het zwaartepunt naar meer organisatorische kwalificaties verklaard worden door een verschuiving in de aard van de functies waarin afgestudeerden werkzaam zijn of doet deze verschuiving zich binnen elk functietype voor?

Dit werkdocument tracht op deze vragen een antwoord te geven. Bovendien wordt enige achtergrondinformatie over de arbeidsmarkt voor elektrotechnici gegeven. De nadruk ligt daarbij op het typeren van de aanvangsfuncties van elektrotechnici aan de hand van zogenaamde kwalificatieprofielen. Het uitgangspunt voor de analyses wordt gevormd door de gegevens over elektrotechnisch ingenieurs in de 'HBO-Monitor'.

In aanvulling op dit werkdocument zal het ROA in 1998 de resultaten presenteren van een additioneel onderzoek onder de elektrotechnisch ingenieurs dat in het najaar van 1997 plaatsvindt. Dit additioneel onderzoek gaat dieper in op de specifiek elektrotechnische specificaties en attitude aspecten.

De opzet van de rest van dit werkdocument is als volgt. Allereerst wordt in paragraaf 2 uitgewerkt hoe de arbeidsmarktpositie van elektrotechnisch ingenieurs zich in de periode 1992-1996 heeft ontwikkeld, alsmede wat de veranderingen zijn in de verschillende facetten die verband houden met hun werkzaamheden. Vervolgens wordt in paragraaf 3 ingegaan op de kwalificatieprofielen van de functies van elektrotechnisch ingenieurs die in 1996 een baan hebben waarvoor de werkgever elektrotechniek of een aanverwante opleidingsrichting als eis heeft gesteld. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de kwalificaties die afgestudeerden na hun opleiding – al dan niet – hebben verworven om naar behoren te kunnen functioneren. Paragraaf 4 tenslotte vat de belangrijkste bevindingen samen. Hierbij wordt tevens aandacht geschonken aan de bovenstaande onderzoeksvra-

1. Een andere indeling die ook wel gebruikt wordt is 'technisch-commercieel'. Deze valt echter binnen de dimensie 'ontwerper-organisator'.

gen.

2 Ontwikkelingen in de periode 1992-1996

Bestemming, beroepen en branches

Na het verlaten van de voltijdopleiding HBO elektrotechniek biedt het overgrote deel van de afgestudeerden zich aan op de arbeidsmarkt. Van degenen die zich niet aanbieden gaat het grootste gedeelte verder studeren. Hoe de bestemming van elektrotechnisch ingenieurs zich de afgelopen vijf jaar precies heeft ontwikkeld is weergegeven in tabel 1. Daarbij is gekeken naar de situatie op het moment ongeveer anderhalf jaar na afstuderen.

Tabel 1

Bestemming van elektrotechnisch ingenieurs, 1992-1996

	1992 %	1993 %	1994 %	1995 %	1996 %
Betaald werk	59	55	66	84	86
Studie	14	16	14	9	9
Werkloos	15	17	15	5	5
Anders	12	12	4	2	1

De tabel laat zien dat er tussen 1994 en 1995 een grote verandering in de bestemming van de afgestudeerde elektrotechnici plaats heeft gevonden. Het percentage elektrotechnisch ingenieurs dat ongeveer anderhalf jaar na afstuderen als belangrijkste bezigheid betaald werk heeft, is tussen 1994 en 1995 flink gestegen. Daartegenover is het aandeel dat als bestemming studie heeft behoorlijk gedaald, evenals het aandeel met bestemming werkloos. Zijn er oorzaken te noemen voor deze kloof tussen 1994 en 1995?

In de periode 1990-1994 heeft de arbeidsmarkt van elektrotechnisch ingenieurs zich gekenmerkt door een relatief hoge uitbreidingsvraag en een relatief lage vervangingsvraag². Dit betekent dat er in die periode veel nieuwe banen voor de afgestudeerden zijn bijgekomen, maar dat er tegelijkertijd weinig bestaande banen zijn vrijgekomen die ontstaan door pensionering, arbeidsongeschiktheid, tijdelijke terugtrekking uit de arbeidsmarkt of beroepsmobiliteit. Daarnaast was de instroom van elektrotechnici in die periode relatief hoog. Dit te zamen heeft geleid tot een aanbodoverschot aan elektrotechnisch ingenieurs. En zo'n overschot uit zich onder andere in werkloosheid, onderbenutting, het niet werkzaam zijn in de eigen vakrichting, het 'vluchten' in een vervolgopleiding, etcetera.

Voor de periode 1996-2000 is daarentegen sprake van een relatief erg hoge verwachte

2. Zie W. Smits en L. Borghans (1996), *De arbeidsmarkt voor HBO-technici*, ROA-R-1996/14, Maastricht.

uitbreidingsvraag naar elektrotechnisch ingenieurs³. Ondanks een relatief lage verwachte vervangingsvraag en een relatief hoge verwachte instroom van afgestudeerden op de arbeidsmarkt worden daarom grote toekomstige knelpunten in de personeelsvoorziening van elektrotechnisch ingenieurs voorzien. Voor de elektrotechnisch ingenieurs zelf betekent dit dat de arbeidsmarktperspectieven er gunstig uitzien. De kloof in de cijfers van tabel 1 geeft deze trendbreuk duidelijk weer. De afname sinds 1994 van het aantal afgestudeerden met andere bezigheden (tabel 1) wordt vooral veroorzaakt door de afschaffing van de dienstplicht. De opleiding elektrotechniek bestaat immers vrijwel uitsluitend uit mannen.

Tabel 2a

Beroepen van elektrotechnisch ingenieurs die tot de werkzame beroepsbevolking behoren, 1992^a

	%
<i>Tekenaars</i>	
Elektrotechnisch tekenaar	3
<i>Elektrotechnici</i>	
Elektrotechnicus energietechniek	9
Elektrotechnicus inform./telekom	17
Meet- en regeltechnicus	4
Overige elektrotechnici	13
<i>Administratieve en commerciële functies</i>	
Verkoper groothandel (binnendienst)	2
Overige administratieve en commerciële functies	3
<i>Automatiseringsdeskundigen</i>	
Prgan.-adv. automatisering/kantoorinfo-manager	3
Systeemanalist/ontwerper	5
Programmatuur/softwaredeskundige	7
Wetensch./technisch programmeur	6
Overige programmeurs	6
Systeembeheerder, controller	6
<i>Leidinggevende functies</i>	
Bedrijfsleider (alg.)	2
Overige leidinggevende functies	3
<i>Overig</i>	
Bedrijfskundigen	2
Overige technici	3
Overige beroepen	8

a De indeling in beroepen is gebaseerd op de Standaard Beroepen Classificatie van 1984 van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

3. Zie Researchcentrum voor onderwijs en arbeidsmarkt (1996), *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2000, Statistische bijlage, Actualisering 1996*, ROA-R-1996/8B, Maastricht.

Tabel 2b

Beroepen van elektrotechnisch ingenieurs die tot de werkzame beroepsbevolking behoren, 1996^a

	%
<i>Hogere werktuigbouwkundige beroepen e.d.</i>	
Technisch calculator (machinefabriek)	2
Overige hogere werktuigbouwkundige beroepen e.d.	2
<i>Hogere elektrotechnische beroepen (automatisering e.d.)</i>	
Automatiseringsadviseur/informatie-analist	4
Systeemanalist/-ontwerper	2
Programmeur (wetenschap. toep.)	5
Ontwerper-constructeur (elek.)tech/inform./computertechn.	5
Overige hogere elektrotechnische beroepen	5
<i>Hogere elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)</i>	
Ontwerper-constructeur telecommunicatietechnologie	3
Ontwerper-constructeur elektronica	6
Teken.-constructeur elektrotechn. (excl. meet-®el.)	3
Werkmeester elektrotechn. appar./elektrotechn. dienst	4
Overige hogere elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)	3
<i>Hogere administratieve beroepen (automatisering e.d.)</i>	
Automatiseringsadviseur, informatie-analist	5
Systeemanalist/-ontwerper	7
Systeemprogrammeur (wetenschap. toep.)	7
Programmeur (admin. toep.; excl. wetenschap. toep.)	2
Systeem-/netwerkbeheerder	9
Overige hogere administratieve beroepen (automatisering e.d.)	1
<i>Overig</i>	
Middelbare werktuigbouwkundige beroepen e.d.	2
Middelbare elektrotechnische beroepen (automatisering e.d.)	2
Middelbare elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)	5
Middelbare commerciële beroepen e.d.	2
Hogere commerciële beroepen e.d.	2
Hogere technische, wiskundige, commerciële, administratieve beroepen	3
Overige lagere beroepen	2
Overige middelbare beroepen	2
Overige hogere beroepen	6

a De indeling in beroepen is gebaseerd op de Standaard Beroepen Classificatie van 1992 van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Naast het feit dat elektrotechnisch ingenieurs ongeveer anderhalf jaar na afstuderen voornamelijk betaald werk verrichten, is het de vraag wat voor soort functies ze bekleden, in welke branches ze werkzaam zijn en of hierin grote verschuivingen plaats hebben gevonden. De tabellen 2a,b en 3a,b geven voor 1992 en 1996 een overzicht van de

beroepen en branches van degenen die tot de werkzame beroepsbevolking behoren⁴. Opgemerkt dient te worden dat de tabellen niet volledig vergelijkbaar zijn vanwege veranderingen in de classificaties⁵. Toch geeft het enig inzicht in de beroepen van elektrotechnisch ingenieurs in 1992 respectievelijk 1996 en de verdelingen over de verschillende branches.

In 1992 was het merendeel van de elektrotechnisch ingenieurs werkzaam als elektrotechnicus of als automatiseringsdeskundige (tabel 2a). De groep elektrotechnici was daarbij groter dan de groep automatiseringsdeskundigen. Na 1992 heeft zich echter een verschuiving in de richting van de automatiseringsberoepen voltrokken. Tabel 2b laat namelijk zien dat elektrotechnisch ingenieurs in 1996 veelvuldig een hoger elektrotechnisch of administratief beroep binnen de automatisering uitoefenen.

Tabel 3a

Bedrijfsklassen waarin elektrotechnisch ingenieurs werkzaam zijn, 1992^a

	%
Industrie	35
Openbare nutsbedrijven	5
Bouwnijverheid	6
Telecommunicatie	18
Handel	4
Transport	3
Zakelijke dienstverlening	19
Algemene overheidsadministraties	2
Onderwijs	1
Ziekenhuizen, laboratoria en research-instellingen	5
Overige branches	2

a De indeling in bedrijfsklassen is gebaseerd op de Standaard Bedrijfs Indeling van 1978 van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Wat de branches betreft vindt het merendeel van de elektrotechnisch ingenieurs emplooi in de industrie, zowel in 1992 als in 1996 (tabel 3a en 3b). Daarnaast is een groot gedeelte werkzaam in de telecommunicatie en zakelijke dienstverlening. Hoewel de classificaties niet helemaal vergelijkbaar zijn, lijken hierin tussen 1992 en 1996 nauwelijks grote veranderingen te zijn opgetreden. Naar aanleiding van tabel 2 en 3 kan geconcludeerd worden dat de elektrotechnici nog hoofdzakelijk in dezelfde branches werkzaam zijn als vijf jaar geleden, maar dat ze daarbinnen wel andere beroepen zijn gaan uitoefenen. Opvallend is daarbij vooral de toename van het aandeel van de automatiseringsberoepen ten koste van het aandeel van de elektrotechnische beroepen.

-
4. Hiervoor wordt als eis gesteld dat men minimaal 12 uur per week betaald werk verricht en dat men niet een studie als belangrijkste bezigheid heeft.
 5. Met de classificaties wordt aangesloten bij de classificaties die door het Centraal Bureau voor de Statistiek gebruikt worden. Deze zijn tussentijds gewijzigd.

*Tabel 3b*Bedrijfsklassen waarin elektrotechnisch ingenieurs werkzaam zijn, 1996^a

	%
Industrie	33
Energie- en waterleidingbedrijven	3
Bouwnijverheid	8
Handel	8
Vervoer en communicatie	6
Financiële instellingen	2
Zakelijke dienstverlening	35
Openbaar bestuur	2
Onderwijs	2
Gezondheids- en welzijnszorg	1
Cultuur en overige dienstverlening	1

a De indeling in bedrijfsklassen is gebaseerd op de Standaard Bedrijfs Indeling van 1993 van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Aansluiting qua niveau en richting

Ondanks dat het merendeel van de elektrotechnici ongeveer anderhalf jaar na afstuderen betaald werk verricht, betekent dit niet automatisch dat de werkgevers ook daadwerkelijk HBO elektrotechniek als opleidingseis hebben gesteld voor de banen waarin ze werkzaam zijn. Afgestudeerden hebben misschien – al dan niet vrijwillig – een baan onder hun niveau geaccepteerd of in een andere richting dan de elektrotechnische. In hoeverre dit in de loop der jaren is veranderd, is uiteengezet in tabel 4. Deze tabel laat zien dat het in de jaren 1993 en 1994 in vergelijking met de andere jaren lastiger was om een passende baan – in de zin van aansluitend op het niveau en de richting van de opleiding – te vinden. Na 1994 is dit duidelijk verbeterd. Een dergelijke gunstige ontwikkeling na 1994 is ook al in tabel 1 waargenomen.

Tabel 4

Percentage elektrotechnisch ingenieurs dat een baan heeft waarvoor de werkgever minimaal HBO-niveau en de elektrotechnische of een aanverwante opleidingsrichting als eis heeft gesteld, 1992-1996

Jaar	Minimaal HBO-niveau %	Elektrotechnische/ aanverwante opleidingsrichting %
1992	86	91
1993	76	82
1994	75	81
1995	84	85
1996	84	89

In 1996 is het percentage elektrotechnici dat werkzaam is in een baan op minimaal HBO-

niveau ruim 80%. Bijna 90% van de afgestudeerden is werkzaam in de elektrotechnische of een aanverwante richting. Maar hoe zit het met degenen die geen baan op minimaal HBO-niveau en in elektrotechnische of aanverwante richting hebben? Beoefenen ze andere beroepen en zijn ze in andere branches werkzaam dan degenen die wel een passende baan qua niveau en richting hebben? Tabel 5a,b,c,d geeft hiervan voor 1996 een beeld door voor de verschillende groepen de vijf belangrijkste beroepsgroepen en branches weer te geven.

Tabel 5a

De meest voorkomende beroepen en bedrijfsklassen van elektrotechnisch ingenieurs die werkzaam zijn in banen waarvoor minimaal HBO-niveau als eis is gesteld door de werkgever, 1996

	%
<i>Beroepen</i>	
Hogere administratieve beroepen (automatisering e.d.)	35
Hogere elektrotechnische beroepen (automatisering e.d.)	23
Hogere elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)	20
Hogere technische, wiskundige, commerciële, administratieve beroepen	3
Middelbare elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)	3
<i>Bedrijfsklassen</i>	
Zakelijke dienstverlening	36
Industrie	34
Handel	7
Bouwnijverheid	6
Vervoer en communicatie	5

Tabel 5b

De meest voorkomende beroepen en bedrijfsklassen van elektrotechnisch ingenieurs die werkzaam zijn in banen waarvoor niet minimaal HBO-niveau als eis is gesteld door de werkgever, 1996

	%
<i>Beroepen</i>	
Middelbare elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)	16
Hogere elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)	10
Middelbare elektrotechnische beroepen (automatisering e.d.)	9
Hogere elektrotechnische beroepen (automatisering e.d.)	9
Middelbare administratieve beroepen (automatisering e.d.)	8
<i>Bedrijfsklassen</i>	
Industrie	31
Zakelijke dienstverlening	24
Bouwnijverheid	16
Handel	13
Vervoer en communicatie	7

Tabel 5c

De meest voorkomende beroepen en bedrijfsklassen van elektrotechnisch ingenieurs die werkzaam zijn

in banen waarvoor de elektrotechnische of een aanverwante opleidingsrichting als eis is gesteld door de werkgever, 1996

	%
<i>Beroepen</i>	
Hogere administratieve beroepen (automatisering e.d.)	29
Hogere elektrotechnische beroepen (automatisering e.d.)	22
Hogere elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)	20
Middelbare elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)	5
Hogere werktuigbouwkundige beroepen	4
<i>Bedrijfsklassen</i>	
Industrie	35
Zakelijke dienstverlening	33
Bouwnijverheid	8
Handel	8
Vervoer en communicatie	5

Tabel 5d

De meest voorkomende beroepen en bedrijfsklassen van elektrotechnisch ingenieurs die werkzaam zijn in banen waarvoor geen of een andere dan de elektrotechnische of een aanverwante opleidingsrichting als eis is gesteld door de werkgever, 1996

	%
<i>Beroepen</i>	
Hogere administratieve beroepen (automatisering e.d.)	41
Hogere elektrotechnische beroepen (automatisering e.d.)	13
Lagere verkoopberoepen	9
Middelbare elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)	4
<i>Bedrijfsklassen</i>	
Zakelijke dienstverlening	45
Industrie	20
Handel	13
Bouwnijverheid	8
Vervoer en communicatie	8

Tabel 5a toont dat de elektrotechnici die op minimaal HBO-niveau werkzaam zijn vooral functies bekleden in de zakelijke dienstverlening en de industrie, terwijl degenen die formeel onder hun niveau werkzaam zijn iets meer verspreid zitten over de verschillende bedrijfsklassen (tabel 5b). Deze laatsten blijken ook minder vaak in de automatisering te werken, maar vooral werkzaam te zijn in de elektrotechnische beroepen buiten de automatisering. In tabel 5d komt naar voren dat degenen die niet in elektrotechnische of aanverwante richting werkzaam zijn in vergelijking met degenen die daarin wel werkzaam zijn (tabel 5c) meer in de zakelijke dienstverlening dan in de industrie terecht komen. Ze blijken

echter wel vrijwel net zo vaak als degenen met een baan in elektrotechnische of aanverwante richting in de automatisering te werken, zij het dat dit meer administratieve dan elektrotechnische beroepen binnen de automatisering zijn.

Oordeel van elektrotechnisch ingenieurs over kennis-, vaardigheids- en houdingsaspecten

Doordat elektrotechnici in een veelheid van functies en branches terechtkomen, zal niet voor elke functie een bepaalde kwalificatie die men tijdens de opleiding heeft verworven even belangrijk zijn. Ook vindt de ene elektrotechnicus waarschijnlijk dat aan die ene bepaalde kwalificatie meer aandacht zou moeten worden besteed, terwijl een afgestudeerde die werkzaam is een andere functie misschien het tegenovergestelde vindt. Ondanks deze individuele verschillen geeft het oordeel van alle afgestudeerden samen wel een globaal overzicht van de belangrijkste aspecten die tijdens de opleiding elektrotechniek aan bod zouden moeten komen.

In hoeverre het belang van diverse kennis-, vaardigheids- en houdingsaspecten zich in de loop van de afgelopen vijf jaar heeft ontwikkeld is geschetst in tabel 6. Daarin staan de percentages afgestudeerden die van mening zijn dat het genoemde aspect – zeer of tamelijk – belangrijk is⁶. Voor de cijfers van 1996 in deze tabel geldt dat de percentages niet goed vergelijkbaar zijn met die van de jaren 1992-1995. In de periode 1992-1995 konden de respondenten hun oordeel weergeven op een vierpuntsschaal. Vanaf 1996 is echter gebruik gemaakt van een vijfpuntsschaal variërend van zeer onbelangrijk tot zeer belangrijk. De middencategorie is hierbij neutraal. Het toevoegen van zo'n middencategorie heeft tot gevolg dat de percentages afgestudeerden die aangeven of een aspect zeer of tamelijk belangrijk is, lager zullen zijn. Hoeveel hangt uiteraard af van het toe- of afgenomen belang van elk aspect.

Opvallend in tabel 6 zijn de cijfers voor 1995. In dat jaar zijn de percentages afgestudeerden die de verschillende aspecten van belang vinden namelijk beduidend hoger dan in de andere jaren. De vraag is wat hier aan ten grondslag ligt. Het wordt niet veroorzaakt door een groot verschil in vraagstelling ten opzichte van de andere jaren. Een mogelijke verklaring is de eerder geconstateerde omslag in de jaren 1994-1995. Meer elektrotechnisch ingenieurs zijn betaald werk gaan verrichten (tabel 1) en ook nog in banen die beter aansluiten op de opleiding (tabel 4). Hierdoor zullen er meer afgestudeerden zijn die de verworven kwalificaties tijdens hun werkzaamheden nodig hebben en/of kunnen benutten. Desondanks lijkt dit toch niet de volledige verklaring van de hogere percentages te zijn. In 1992 zijn de percentages elektrotechnici werkzaam in banen op minimaal HBO-niveau en in de elektrotechnische of aanverwante richting immers nog hoger. Een andere verklaring is dat het belang van de aspecten wel degelijk toegenomen is. Hoe dan ook, 1995 lijkt op de een of andere manier een uitzonderingspositie in te nemen ten aanzien van het belang van de diverse kennis-, vaardigheids- en houdingsaspecten.

6. Dit oordeel hoeft niet overeen te stemmen met het oordeel van de werkgevers.

Tabel 6

Percentage elektrotechnisch ingenieurs dat de diverse kennis-, vaardigheids- en houdingsaspecten van belang vindt, 1992-1996^a

	1992 %	1993 %	1994 %	Typering trend 1992-1994	1995 %	1996 %
<i>Kennisaspecten</i>						
Vakkennis	79	71	74	instabiel	88	73
Vakspecifieke methoden en techn.	75	74	70	dalend	83	69
Recente ontwikkelingen vakgebied	82	80	80	stabiel	84	75
Inzicht in informatie & communicatie-technologie (incl. computergebruik)	-	-	-	-	91	76
Inzicht in wettelijke regelingen op het eigen vakgebied	38	44	43	stijgend	42	36
Inzicht in bedrijfsvoering (organisatorisch, financieel, administratief)	44	44	45	stabiel	59	44
<i>Vaardigheidsaspecten</i>						
Toepassen van (theoretische) kennis en technieken in de praktijk	77	78	78	stabiel	82	65
Analytische en diagnostische (onderzoeks)vaardigheden	77	76	73	dalend	78	65
Kwantitatieve (onder.)vaardigheden	-	-	-	-	58	39
Taalvaardigheid (actieve en passieve beheersing van vreemde talen)	69	63	68	instabiel	75	59
Schrijfelijke presentatie	79	74	72	dalend	81	67
Mondelinge presentatie	84	79	73	dalend	85	69
Onderhandelingstechnische en commerciële vaardigheden	-	-	62	-	64	54
Plannen, coördineren en organiseren	80	72	77	instabiel	80	66
Verzamelen en documenteren van informatie, gegevensbeheer	81	77	75	dalend	80	63
Leidinggeven	47	45	46	stabiel	68	36
Ped.-didactische vaardigheden	64	62	59	dalend	68	47
Contactuele vaardigheden	70	70	65	dalend	94	77
Fysieke vaardigheden, handvaardigheden, motoriek	-	-	-	-	50	32
<i>Houdingsaspecten</i>						
Zelfstandigheid	96	93	89	dalend	98	91
Initiatief, creativiteit	96	93	89	dalend	98	88
Aanpassingsvermogen	91	93	89	instabiel	96	79
Functioneren onder werkdruk	88	83	85	instabiel	96	83
Nauwkeurigheid, zorgvuldigheid	97	96	95	stabiel	97	87
Loyaliteit, integriteit, omgaan met belangentegenstellingen	-	-	-	-	87	71
Systematische reflectie, terugkoppeling, feedback	86	80	87	instabiel	89	75

a Hierbij is uitgegaan van de lijst met aspecten zoals die in de vragenlijst van 1996 is gehanteerd. Indien een aspect in de jaren 1992-1995 niet voorkwam, is dit met een streepje aangegeven. Aspecten die wel aan bod zijn gekomen in de jaren 1992-1995 maar die niet in de lijst van 1996 voorkomen, zijn achterwege gelaten.

Tabel 7

Percentage elektrotechnisch ingenieurs dat van mening is dat aan de diverse kennis-, vaardigheids- en houdingsaspecten meer aandacht zou moeten worden besteed tijdens de opleiding elektrotechniek, 1992-1996^a

	1992 %	1993 %	1994 %	1995 %	1996 %	Typering trend 1992-1996
<i>Kennisaspecten</i>						
Vakkennis	18	19	16	18	29	instabiel
Vakspecifieke methoden en techn.	28	28	22	26	34	instabiel
Recente ontwikkelingen vakgebied	45	52	45	53	61	instabiel
Inzicht in informatie & communicatietechnologie (incl. computergebruik)	-	-	-	37	40	-
Inzicht in wettelijke regelingen op het eigen vakgebied	26	29	26	26	34	instabiel
Inzicht in bedrijfsvoering (organisatorisch, financieel, administratief)	26	25	22	32	36	instabiel
<i>Vaardigheidsaspecten</i>						
Toepassen van (theoretische) kennis en technieken in de praktijk	46	45	42	38	37	dalend
Analytische en diagnostische (onderzoeks)vaardigheden	41	44	32	32	35	instabiel
Kwantitatieve (onderz.)vaardigheden	-	-	-	8	8	-
Taalvaardigheid (actieve en passieve beheersing van vreemde talen)	29	30	33	34	35	stijgend
Schriftelijke presentatie	37	38	35	31	32	dalend
Mondelinge presentatie	53	53	41	46	46	instabiel
Onderhandelingstechnische en commerciële vaardigheden	-	-	42	47	46	-
Plannen, coördineren en organiseren	53	49	45	45	46	dalend
Verzamelen en documenteren van informatie, gegevensbeheer	28	22	19	26	32	instabiel
Leidinggeven	42	41	34	40	33	instabiel
Ped.-didactische vaardigheden	36	32	27	40	28	instabiel
Contactuele vaardigheden	33	32	25	39	40	instabiel
Fysieke vaardigheden, handvaardigheden, motoriek	-	-	-	11	11	-
<i>Houdingsaspecten</i>						
Zelfstandigheid	27	33	31	35	24	instabiel
Initiatief, creativiteit	27	33	31	35	33	instabiel
Aanpassingsvermogen	22	25	24	27	22	instabiel
Functioneren onder werkdruk	34	29	31	27	32	instabiel
Nauwkeurigheid, zorgvuldigheid	18	20	20	20	25	stijgend
Loyaliteit, integriteit, omgaan met belangentegenstellingen	-	-	-	23	28	-
Systematische reflectie, terugkoppeling, feedback	24	26	19	30	37	instabiel

^a Hierbij is uitgegaan van de lijst met aspecten zoals die in de vragenlijst van 1996 is gehanteerd. Indien een aspect in de jaren 1992-1995 niet voorkwam, is dit met een streepje aangegeven. Aspecten die wel aan bod zijn gekomen in de jaren 1992-1995 maar die niet in de lijst van 1996 voorkomen, zijn achterwege gelaten.

Om enig inzicht te verkrijgen in welke aspecten aan belang hebben gewonnen de laatste vijf jaar, is in tabel 6 een kolom 'typering trend' toegevoegd. Hierin wordt in woorden aangegeven wat voor ontwikkeling zich in de periode 1992-1994 heeft voltrokken⁷. De jaren 1995 en 1996 zijn bij deze typering buiten beschouwing gelaten. Houdingsaspecten worden in alle jaren door het overgrote deel van de elektrotechnici van belang geacht. Bij de kennisaspecten worden vooral 'vak kennis', 'vakspecifieke methoden en technieken' en 'recente ontwikkelingen in het vakgebied' van belang gevonden. Bij de vaardigheidsaspecten is, na een dalende trend tussen 1992 en 1994, de laatste jaren vooral het belang van 'contactuele vaardigheden' toegenomen.

De vraag waaraan tijdens de opleiding HBO elektrotechniek meer aandacht geschonken zou moeten worden, is weergegeven in tabel 7⁸. Deze tabel bevat de percentages afgestudeerden die van mening zijn dat er aan de onderscheiden aspecten meer aandacht zou moeten worden besteed tijdens de opleiding⁹. Ondanks enkele schommelingen is het percentage dat meer aandacht vraagt voor de diverse kennisaspecten tussen 1992 en 1996 flink toegenomen. Van de hele groep afgestudeerden vindt daarbij in 1996 ruim 60% dat meer aandacht zou moeten worden besteed aan 'recente ontwikkelingen in het vakgebied'. Dit is het hoogste percentage van alle onderzochte aspecten en bovendien de belangrijkste stijger. Daarnaast blijft in verhouding tot de overige aspecten een redelijk grote groep meer aandacht vragen voor de diverse vaardigheidsaspecten. Toch zijn bij de meeste vaardigheidsaspecten de percentages – al dan niet na schommelingen – (licht) gedaald tussen 1992 en 1996. Een noemenswaardige stijger tussen 1992 en 1996 is het aspect 'contactuele vaardigheden', zeker na de daling van het percentage tussen 1992 en 1994. Dit laatste komt overeen met het geconstateerde toegenomen belang hiervan. Tevens zou volgens een toenemend deel van de elektrotechnisch ingenieurs meer aandacht aan 'taalvaardigheid' moeten worden besteed. De houdingsaspecten die door vrijwel iedereen belangrijk worden geacht behoeven in vergelijking met de overige aspecten echter het minst vaak meer aandacht tijdens de opleiding. Wel is het percentage afgestudeerden dat meer aandacht wenst voor 'nauwkeurigheid, zorgvuldigheid' gestegen.

Oordeel van elektrotechnisch ingenieurs verbijzonderd naar bedrijfsgrootte

Gelet op eventuele verschillen in de invulling van functies van elektrotechnici werkzaam in het klein-, middelgroot- en grootbedrijf, is het inzichtelijk bij de genoemde aspecten in tabel 6 en 7 een onderscheid te maken naar het oordeel van de werkenden in deze naar grootte verschillende organisaties. In tabel 9a is daarom voor het jaar 1996 aangegeven wat de vijf aspecten zijn die het vaakst belangrijk worden geacht voor het uitoefenen van de functies in het klein-, middelgroot- en grootbedrijf. In tabel 9b worden de vijf aspecten genoemd waarover de afgestudeerden het vaakst mee eens zijn dat daar meer aandacht aan besteed zou moeten worden tijdens de opleiding. Tabel 8 schetst echter eerst de ontwikkeling

7. Wanneer alle percentages tussen 1992 en 1994 slechts maximaal 2 procentpunten van elkaar verschillen, wordt gesproken over een stabiele ontwikkeling in die periode.

8. De typering van de trend is hier gebaseerd op de gehele periode 1992-1996.

9. Overigens moet hierbij bedacht worden dat afgestudeerden zich bij het invullen niet altijd realiseren dat meer aandacht voor het ene aspect, bij een gelijkblijvende studieduur, minder aandacht voor een ander aspect betekent.

van de percentages elektrotechnici werkzaam in het klein-, middelgroot- en grootbedrijf gedurende de jaren 1992-1996.

Tabel 8

Percentage elektrotechnisch ingenieurs werkzaam in het klein-, middelgroot- en grootbedrijf, 1992-1996

Jaar	Kleinbedrijf 1-9 pers. %	Middelgrootbedrijf 10-99 pers. %	Grootbedrijf ≥100 pers. %
1992	8	24	67
1993	13	30	57
1994	13	29	57
1995	10	31	59
1996	9	26	66

Tabel 9a

De vijf aspecten die door de werkende elektrotechnisch ingenieurs het vaakst belangrijk worden geacht voor een goede beroepsuitoefening verbijzonderd naar het werkzaam zijn in het klein-, middelgroot- en grootbedrijf, 1996

Type bedrijf	Aspecten
Kleinbedrijf	nauwkeurigheid, zorgvuldigheid zelfstandigheid initiatief, creativiteit functioneren onder werkdruk loyaliteit, integriteit, omgaan met belangentegenstellingen
Middelgrootbedrijf	initiatief, creativiteit zelfstandigheid nauwkeurigheid, zorgvuldigheid functioneren onder werkdruk systematische reflectie, terugkoppeling, feedback
Grootbedrijf	zelfstandigheid initiatief, creativiteit nauwkeurigheid, zorgvuldigheid functioneren onder werkdruk aanpassingsvermogen

Uit tabel 8 blijkt dat ongeveer 60% van de afgestudeerden werkzaam is in bedrijven met meer dan 100 werknemers. Net als bij degenen die werkzaam zijn in het midden- en kleinbedrijf zijn de houdingsaspecten voor de meeste elektrotechnici belangrijk bij het uitoefenen van hun functies. De meningen over de aspecten die vooral meer aandacht verdienen, lopen enigszins uiteen tussen de werkenden in het klein-, middelgroot- en

grootbedrijf. Het aspect 'recente ontwikkelingen in het vakgebied' is echter iets waarvan het vaakst wordt aangegeven dat dit meer aandacht verdient tijdens de opleiding elektrotechniek. Dit geldt zowel voor degenen die hun functies bekleden in het kleinbedrijf, het middelgrootbedrijf als in het grootbedrijf. De percentages werkenden in het kleinbedrijf die vinden dat de meer organisatorische activiteiten en inzichten (tot uitdrukking komend in 'plannen, coördineren en organiseren van activiteiten', 'inzicht in wettelijke regelingen op het eigen vakgebied' en 'inzicht in bedrijfsvoering') meer aandacht zouden moeten krijgen liggen hoger dan de percentages bij de overige aspecten. De elektrotechnisch ingenieurs in het middelgroot- en grootbedrijf vinden juist dat enkele commerciële activiteiten ('mondelinge presentatie', 'onderhandelingstechnische en commerciële vaardigheden' en 'contactuele vaardigheden') vooral meer aandacht verdienen in verhouding tot de overige aspecten.

Tabel 9b

De vijf aspecten waaraan volgens de werkende elektrotechnisch ingenieurs vooral meer aandacht besteed zou moeten worden tijdens de opleiding elektrotechniek verbijzonderd naar het werkzaam zijn in het klein-, middelgroot- en grootbedrijf, 1996

Type bedrijf	Aspecten
Kleinbedrijf	recente ontwikkelingen in het vakgebied plannen, coördineren en organiseren van activiteiten inzicht in wettelijke regelingen op het eigen vakgebied inzicht in bedrijfsvoering (organisatorisch, financieel, administratief) toepassen van (theoretische) kennis en technieken in de praktijk
Middelgrootbedrijf	recente ontwikkelingen in het vakgebied mondelinge presentatie, spreekvaardigheid onderhandelingstechnische en commerciële vaardigheden contactuele vaardigheden inzicht in informatie- & communicatietechnologie (incl. computergebruik)
Grootbedrijf	recente ontwikkelingen in het vakgebied plannen, coördineren en organiseren van activiteiten onderhandelingstechnische en commerciële vaardigheden mondelinge presentatie, spreekvaardigheid contactuele vaardigheden

3 Relatie kwalificaties-functie

De vorige paragraaf heeft enkele ontwikkelingen in de periode 1992-1996 beschreven. Hierbij is de totale groep elektrotechnisch ingenieurs in beschouwing genomen. Verschillende facetten die met de arbeidsmarktsituatie, de functie en de opleiding te maken hebben, zijn daarbij aan bod gekomen. Deze paragraaf gaat een stap verder door de diverse kennis-, vaardigheids- en houdingsaspecten te koppelen aan de functies die de afgestudeerden anderhalf jaar na afstuderen vervullen. Dit gebeurt uitsluitend voor degenen die in 1996 een baan hebben waarvoor de werkgever elektrotechniek of een aanver-

wante opleidingsrichting als eis heeft gesteld¹⁰. Voorts is nog gekeken naar de bijscholingsbehoeften van deze groep elektrotechnisch ingenieurs.

Kwalificatieprofiel functies van elektrotechnisch ingenieurs

In tabel 5c is gebleken dat 71% van de elektrotechnisch ingenieurs – met een baan in elektrotechnische of aanverwante richting – werkzaam is in de hogere elektrotechnische beroepen (zowel binnen als buiten de automatisering) en de hogere administratieve beroepen (automatisering e.d.). Om een soort profiel te kunnen geven van de kwalificaties die nodig zijn om in deze beroepen naar behoren te kunnen functioneren, is in tabel 10a,b aangegeven wat het oordeel van de afgestudeerden in die drie beroepsgroepen is over de diverse kennis-, vaardigheids- en houdingsaspecten¹¹. Hierbij zijn alleen die aspecten weergegeven waarvan de percentages over de beroepsgroepen heen onderling meer dan 10 procentpunten van elkaar verschillend zijn. De scores van alle aspecten samen wordt het kwalificatieprofiel van de functies in die beroepsgroep genoemd.

Tabel 10a

Percentage elektrotechnisch ingenieurs – werkzaam in elektrotechnische/aanverwante richting – dat de diverse aspecten van belang vindt verbijzonderd naar de belangrijkste beroepsgroepen, 1996^{a,b}

	1	2	3
<i>Kennisaspecten</i>			
Inzicht in informatie & communicatietechnologie (incl. computergebruik)	79	71	89
Inzicht in wettelijke regelingen op het eigen vakgebied	34	41	24
Inzicht in bedrijfsvoering	30	44	41
<i>Vaardigheidsaspecten</i>			
Kwantitatieve (onderzoeks)vaardigheden (goed met cijfers kunnen werken)	33	45	38
Taalvaardigheid	53	65	63
Schriftelijke presentatie, schrijfvaardigheid	62	75	67
Pedagogisch-didactische vaardigheden	47	37	46

a Het cijfer 1 staat voor de beroepsgroep hogere elektrotechnische beroepen (automatisering e.d.), het cijfer 2 voor hogere elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.) en het cijfer 3 voor hogere administratieve beroepen (automatisering e.d.).

b Alleen de aspecten waarin verschillen in percentages optreden zijn gepresenteerd. Als norm is een onderling verschil van meer dan 10 procentpunten gehanteerd.

Als gekeken wordt naar het belang van de verschillende aspecten, dan lijken de functies in de elektrotechnische beroepen buiten de automatisering (tabel 10a) het meest afwijkende kwalificatieprofiel te vertonen. Een duidelijke typering van de profielen van de verschillende beroepsgroepen is echter nauwelijks te geven. De beroepsgroep hogere elektrotechnische

10. De opleiding HBO elektrotechniek leidt immers op voor banen in deze richting.

11. Het gaat hierbij om dezelfde aspecten als degenen die in paragraaf 2 onderscheiden zijn.

beroepen (excl. automatisering e.d.) wordt gekarakteriseerd door een relatief hoog¹² belang voor 'inzicht in wettelijke regelingen op het eigen vakgebied', 'kwantitatieve (onderzoeks)vaardigheden' en 'schriftelijke presentatie, schrijfvaardigheid' en door een relatief laag belang voor 'inzicht in informatie- en communicatietechnologie' en 'pedagogisch-didactische vaardigheden'. Daarnaast kenmerkt de beroepsgroep hogere elektrotechnische beroepen (automatisering e.d.) zich door een relatief laag belang voor de aspecten 'inzicht in bedrijfsvoering', 'kwantitatieve (onderzoeks)vaardigheden', 'taalvaardigheid' en 'schriftelijke presentatie, schrijfvaardigheid'. De beroepsgroep hogere administratieve beroepen (automatisering e.d.) kent een relatief hoog belang toe aan 'inzicht in informatie- en communicatietechnologie' en een relatief laag belang aan 'inzicht in wettelijke regelingen op het eigen vakgebied'.

Tabel 10b

Percentage elektrotechnisch ingenieurs – werkzaam in elektrotechnische/aanverwante richting – dat van mening is dat aan de diverse aspecten meer aandacht besteed zou moeten worden tijdens de opleiding elektrotechniek verbijzonderd naar de belangrijkste beroepsgroepen, 1996^{a,b}

	1	2	3
<i>Kennisaspecten</i>			
Recente ontwikkelingen in het vakgebied	64	53	73
Inzicht in informatie & communicatietechnologie (incl. computergebruik)	40	33	45
Inzicht in bedrijfsvoering	25	36	34
<i>Vaardigheidsaspecten</i>			
Analytische en diagnostische (onderzoeks)-vaardigheden	46	31	34
<i>Houdingsaspecten</i>			
Functioneren onder werkdruk	43	26	28
Nauwkeurigheid, zorgvuldigheid	33	12	23
Systematische reflectie, terugkoppeling, feedback	38	29	40

a Het cijfer 1 staat voor de beroepsgroep hogere elektrotechnische beroepen (automatisering e.d.), het cijfer 2 voor hogere elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.) en het cijfer 3 voor hogere administratieve beroepen (automatisering e.d.).

b Alleen de aspecten waarin verschillen in percentages optreden zijn gepresenteerd. Als norm is een onderling verschil van meer dan 10 procentpunten gehanteerd.

Wanneer de percentages elektrotechnici die meer aandacht vragen voor de diverse aspecten worden bekeken, dan komt er eveneens nauwelijks een typerend verschil in kwalificatieprofielen tussen de beroepsgroepen voor (tabel 10b). De elektrotechnici in de hogere elektrotechnische beroepsgroep buiten de automatisering zijn relatief vaak tevreden over de aandacht die besteed wordt aan 'recente ontwikkelingen in het vakgebied', 'inzicht in

12. Bij de typering relatief hoog en relatief laag is als norm een verschil in percentages van minimaal vijf procentpunten ten opzichte van de andere twee beroepsgroepen gehanteerd.

informatie- en communicatietechnologie', 'nauwkeurigheid, zorgvuldigheid' en 'systematische reflectie, terugkoppeling en feedback'. De percentages bij deze aspecten zijn namelijk relatief laag in vergelijking met de percentages van de beroepsgroepen binnen de automatisering. De afgestudeerde elektrotechnici in de hogere elektrotechnische beroepen binnen de automatisering vragen relatief vaak meer aandacht voor 'analytische en diagnostische (onderzoeks)vaardigheden', 'functioneren onder werkdruk' en 'nauwkeurigheid, zorgvuldigheid', maar relatief minder vaak voor 'inzicht in bedrijfsvoering'. De beroepsgroep hogere administratieve beroepen (automatisering e.d.) daarentegen vraagt vooral meer aandacht voor 'recente ontwikkelingen in het vakgebied' en 'inzicht in informatie- en communicatietechnologie'.

De analyse van de kwalificatieprofielen van de functies in de drie belangrijkste beroepsgroepen leidt niet tot een duidelijk beeld over – de verschillen in – die kwalificatieprofielen. Dit kan veroorzaakt worden door het feit dat de functies die binnen een beroepsgroep vallen onvoldoende homogeen zijn. In plaats van het beschrijven van het gemiddelde profiel van de functies in elke beroepsgroep, kan echter ook het omgekeerde uitgevoerd worden: uitgaan van de kenmerken van de individuele elektrotechnisch ingenieurs en achterhalen of er enkele homogene groepen zijn waarbinnen de profielen van de functies overeenkomen, maar waar tussen deze groepen de profielen zich duidelijk van elkaar onderscheiden. Een techniek die gebruikt kan worden om zulke homogene groepen te vormen is de clusteranalyse. Zo'n analyse gaat na welke twee individuen met betrekking tot een bepaald kenmerk het beste bij elkaar passen en groepeerde deze tot een cluster. Dit proces kan vervolgens worden herhaald tot een optimaal aantal clusters is bereikt. Het is enigszins arbitrair wat hierbij een optimaal aantal is, maar vaak wordt het clusterproces gestopt voordat afzonderlijk grote clusters bij elkaar worden gevoegd.

Op basis van de variabele die het oordeel van elke afgestudeerde over het belang van de diverse kennis-, vaardigheids- en houdingsaspecten aangeeft, kunnen bij een clusteranalyse op de groep elektrotechnici met een baan in elektrotechnische of aanverwante richting twee grote clusters onderscheiden worden: cluster 1 en cluster 2¹³. Er bestaan in 1996 dus twee groepen waarbinnen het oordeel van de elektrotechnici over het belang van de onderscheiden aspecten vrij homogeen is¹⁴. Voordat de clusters expliciet benoemd kunnen worden, zal eerst een karakterisering van die clusters gegeven worden in termen van het kwalificatieprofiel.

Het resultaat van een nadere analyse naar het oordeel van de elektrotechnisch ingenieurs in de twee gevormde clusters over de onderscheiden aspecten – uitgedrukt in belang en aandacht – is weergegeven in tabel 11. Daarin is een overzicht gegeven van de verschillen in percentages tussen de twee clusters. De elektrotechnisch ingenieurs in het gevormde cluster 1 onderscheiden zich van degenen in cluster 2 doordat de meeste percentages ten aanzien van het belang van de onderscheiden aspecten beduidend hoger zijn. Ditzelfde

13. De clusteranalyse heeft nog meer clusters opgeleverd, maar deze twee clusters waren al in een vroeg stadium gevormd en bevatten veel meer cases in vergelijking met de overige clusters. De vele kleine clusters die gevormd zijn, zullen in de rest dan ook buiten beschouwing gelaten worden.

14. De elektrotechnici in de clusters 1 en 2 vormen respectievelijk 21% en 31% van de groep die een baan in elektrotechnische of aanverwante richting heeft.

geldt voor de gewenste aandacht tijdens de opleiding. Slechts bij enkele aspecten geldt het omgekeerde; het absolute verschil in procentpunten is daarbij echter veel kleiner.

Tabel 11

Karakterisering cluster 1 ten opzichte van cluster 2^a

Belang/aandacht	Aspect	
<i>Vaker belang aan</i> ^b	onderhandelingstechnische en commerciële vaardigheden	(+50)
	inzicht in bedrijfsvoering (organisatorisch, financieel, administratief)	(+49)
	leidinggeven	(+43)
	pedagogisch-didactische vaardigheden	(+37)
	inzicht in wettelijke regelingen op het eigen vakgebied	(+33)
	mondelinge presentatie, spreekvaardigheid	(+32)
	plannen, coördineren en organiseren van activiteiten	(+27)
	taalvaardigheid (actieve en passieve beheersing van vreemde talen)	(+27)
	schriftelijke presentatie, schrijfvaardigheid	(+25)
	loyaliteit, integriteit, omgaan met belangentegenstellingen	(+25)
<i>Minder vaak belang aan</i>	vakkennis	(-7)
	vakspecifieke methoden en technieken	(-3)
<i>Vaker aandacht voor</i> ^b	inzicht in bedrijfsvoering (organisatorisch, financieel, administratief)	(+35)
	onderhandelingstechnische en commerciële vaardigheden	(+34)
	plannen, coördineren en organiseren van activiteiten	(+29)
	inzicht in wettelijke regelingen op het eigen vakgebied	(+26)
	leidinggeven	(+24)
	contactuele vaardigheden	(+19)
	loyaliteit, integriteit, omgaan met belangentegenstellingen	(+19)
	mondelinge presentatie, spreekvaardigheid	(+18)
	systematische reflectie, terugkoppeling, feedback	(+15)
	aanpassingsvermogen	(+13)
<i>Minder vaak aandacht voor</i>	toepassen van (theoretische) kennis en technieken in de praktijk	(-6)
	functioneren onder werkdruk	(-2)
	zelfstandigheid	(-2)
	fysieke vaardigheden, handvaardigheden, motoriek	(-1)

a Tussen haakjes staat het verschil in procentpunten tussen cluster 1 en cluster 2.

b Slechts 10 aspecten zijn weergegeven.

Vooraf organisatorische inzichten en commerciële vaardigheden worden door de elektrotechnici in cluster 1 veel vaker van belang geacht voor een goede beroepsuitoefening dan door de elektrotechnici in cluster 2. Ook wordt door de afgestudeerden in cluster 1 relatief vaak aangegeven dat aan deze kwalificaties meer aandacht besteed zou moeten worden tijdens de opleiding elektrotechniek. Daarnaast valt op dat 'vakkennis' en 'vakspecifieke methoden en technieken' voor de afgestudeerden in cluster 2 net iets vaker van belang

zijn. Bovendien vinden de elektrotechnici in cluster 2 iets vaker dat 'toepassen van (theoretische) kennis en technieken in de praktijk' meer aandacht zou moeten krijgen tijdens de opleiding.

Het beeld van de kwalificatieprofielen van de functies van elektrotechnisch ingenieurs die tot de twee gevormde clusters behoren, kan naar aanleiding van tabel 11 als volgt omschreven worden. De elektrotechnici uit beide clusters vinden dat technische kennis en vaardigheden vereist zijn voor een goede beroepsuitoefening. De elektrotechnici uit cluster 1 vinden echter dat daarnaast ook meer organisatorische kwaliteiten een wezenlijk onderdeel vormen van de kwalificaties die ze moeten bezitten om goed te kunnen functioneren.

Tabel 12 gaat nader in op het bovenstaande beeld in door te achterhalen of het verschil ten aanzien van de organisatorische kwalificaties ook tot uitdrukking komt in de beroepen van de elektrotechnici in de twee clusters. Het blijkt dat afgestudeerden uit cluster 1 evenals die uit cluster 2 voornamelijk een hoger elektrotechnisch beroep (zowel binnen als buiten de automatisering) of administratief beroep (binnen de automatisering) uitoefenen. Toch komen bij cluster 1 andere beroepsgroepen ook redelijk frequent voor.

Tabel 12

Beroepsgroepen waarin de elektrotechnisch ingenieurs uit de twee gevormde clusters werkzaam zijn

		Cluster 1 %	Cluster 2 %
Middelbare werktuigbouwkundige beroepen e.d.		3	
Middelbare elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)		2	3
Middelbare commerciële beroepen		3	2
Middelbare techn., wisk., commerc., admin. beroepen		2	
Docent technische transportvakken (2e & 3e gr)	3		
Hogere werktuigbouwkundige beroepen e.d.		5	2
Hogere elektrotechnische beroepen (automatisering e.d.)	19	28	
Hogere elektrotechnische beroepen (excl. automatisering e.d.)		14	23
Hogere procestechnische beroepen e.d.		2	
Hogere bedrijfskundige beroepen e.d.		2	
Hogere administratieve beroepen (automatisering e.d.)		27	34
Hogere administratieve beroepen (excl. automatisering e.d.)		2	
Hogere commerciële beroepen e.d.		6	
Hogere technische, wiskundige, commerciële, administratieve beroepen		10	
Hogere algemene beveiligingsberoepen	3		
Overig		2	3

Volgens tabel 12 lopen de verdelingen over de beroepsgroepen niet ver uiteen. Het is evenwel mogelijk dat een gedetailleerder onderscheid binnen elke beroepsgroep tot verschillen leidt. In hoeverre hiervan sprake is, is te meten aan de hand van de zogenaam-

de concurrentiecoëfficiënt¹⁵. Hoe dichter de waarde van de concurrentiecoëfficiënt bij één ligt, hoe meer de verdelingen over de beroepen op elkaar lijken. Hoe dichter de waarde bij nul, hoe minder de verdelingen op elkaar lijken. Berekening van de concurrentiecoëfficiënt voor de verdeling van de elektrotechnici in cluster 1 en 2 over de beroepen levert de waarde 0.72 op. Dit betekent dat de verdelingen van elkaar verschillen, maar dat het merendeel van de beroepen hetzelfde is.

Het lijkt er samengevat op dat er een groep afgestudeerden is die 'technisch-organisatorische' kwalificaties vereisen voor hun beroepsuitoefening. Daarnaast is er een groep die 'vaktechnische' kwalificaties nodig heeft voor hun functies. De afgestudeerden uit beide groepen hebben deze kwalificaties nodig in functies die voornamelijk tot dezelfde beroepsgroepen behoren. De (elektro)technische kwalificaties zijn hierbij voor beide groepen van ongeveer even groot belang. Het verschil zit in de mate waarin ook op organisatorische kwalificaties een beroep wordt gedaan.

Aanvullende scholing

Een andere manier om er achter te komen welke kwalificaties belangrijk zijn voor een goede beroepsuitoefening is door te achterhalen of, en zo ja waarin, afgestudeerden na hun opleiding elektrotechniek nog aanvullende scholing hebben gehad. De cursussen die elektrotechnisch ingenieurs volgen, geven namelijk een ruwe indicatie van de kwalificaties waarop de opleiding voor hen ontoereikend is geweest voor een goede beroepsuitoefening in de functies die ze bekleden¹⁶.

Tabel 13 laat zien dat ruim de helft van de elektrotechnici na het verlaten van de opleiding heeft deelgenomen aan één of meerdere cursussen of bedrijfsopleidingen¹⁷. Vooral aanvullende cursussen of bedrijfsopleidingen op het gebied van de techniek en de economie zijn door de afgestudeerden gevolgd. Een compleet overzicht van de namen van alle cursussen of bedrijfsopleidingen die door de elektrotechnici gevolgd zijn, is gegeven in bijlage 1.

15. Deze coëfficiënt bepaalt de gelijkheid tussen de twee clusters wat het beroep betreft. In dit geval is de coëfficiënt gedefinieerd als:

$$S_{1,2} = \frac{\sum_b P_{1b} P_{2b}}{\sqrt{\sum_b P_{1b}^2 \sum_b P_{2b}^2}}$$

waarbij $S_{1,2}$ de gelijkheid tussen cluster 1 en 2 aangeeft en P_{ib} het percentage elektrotechnici in cluster i met beroep b gedeeld door 100 ($i=1,2$). Zie bijvoorbeeld R. van der Velden, L. Borghans, *Competition on the Labour Market: an Analysis of the Position of Types of Training*, ROA-RM-1993/5E.

16. Ongeacht de vraag of deze kwalificaties wel of niet in de opleiding aan bod zouden moeten komen.

17. Evenals in de voorgaande tabellen gaat het hierbij om de werkenden die een baan in elektrotechnische of aanverwante richting hebben.

Tabel 13

Percentage elektrotechnisch ingenieurs – werkzaam in elektrotechnische/aanverwante richting – dat na de opleiding één of meerdere aanvullende cursussen of bedrijfsopleidingen heeft gevolgd, 1996

	%
Eén cursus of bedrijfsopleiding gevolgd na HBO elektrotechniek	24
Meerdere cursussen of bedrijfsopleidingen gevolgd na HBO elektrotechniek	30
Geen cursus of bedrijfsopleiding gevolgd na HBO elektrotechniek	46

Naast het feit dat ruim de helft van de afgestudeerden al één of meerdere cursussen of bedrijfsopleidingen heeft gevolgd na de opleiding, bestaat bij 59% van de elektrotechnici ongeveer anderhalf jaar na afstuderen nog behoefte aan bijscholing. In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de gebieden waarop die behoeften aan bijscholing bestaan.

4 Besluit

Samenvatting

In vergelijking met de daaraan voorafgaande jaren is er sinds 1994 sprake van een verandering in de arbeidsmarktpositie van elektrotechnisch ingenieurs. Sindsdien hebben steeds meer elektrotechnici anderhalf jaar na afstuderen betaald werk als voornaamste bezigheid. Bovendien sluiten de functies qua niveau en richting beter aan op de genoten voltijdopleiding HBO elektrotechniek. De beroepsgroepen waarin het merendeel van de afgestudeerden in 1996 werkzaam is, zijn de hogere elektrotechnische en administratieve beroepen binnen de automatisering en de hogere elektrotechnische beroepen buiten de automatisering. Hierin heeft zich tussen 1992 en 1996 een verschuiving van de 'pure' elektrotechnische beroepen naar de beroepen binnen de automatisering voltrokken.

Een analyse naar het oordeel van de elektrotechnisch ingenieurs over de diverse kennis-, vaardigheids- en houdingsaspecten heeft laten zien dat houdingsaspecten voor het merendeel van belang is voor een goede beroepsuitoefening, maar dat deze in vergelijking met de overige aspecten het minst vaak meer aandacht zouden moeten krijgen tijdens de opleiding elektrotechniek. 'Vakkennis', 'vakspecifieke methoden en technieken' en 'recente ontwikkelingen in het vakgebied' zijn de voornaamste kennisaspecten die door de elektrotechnici van belang worden geacht voor een goede beroepsuitoefening. Hierbij zou vooral aan 'recente ontwikkelingen in het vakgebied' ook meer aandacht moeten worden besteed tijdens de opleiding. Van de vaardigheidsaspecten is het belang van 'contactuele vaardigheden' tussen 1992 en 1996 toegenomen evenals het percentage dat vindt dat daaraan meer aandacht besteed zou moeten worden.

Tussen 1992 en 1996 hebben slechts lichte schommelingen plaats gevonden in de verdeling van elektrotechnici over het klein-, middelgroot- en grootbedrijf. Het merendeel werkt in het grootbedrijf met meer dan 100 werknemers. Ongeacht de grootte van het bedrijf waarin ze werkzaam zijn, vinden de elektrotechnici dat vooral meer aandacht moet

worden besteed aan 'recente ontwikkelingen in het vakgebied'. Verder is voor de werkende elektrotechnici in het kleinbedrijf vooral meer aandacht gewenst voor de meer organisatorische kwaliteiten en inzichten. Enkele commerciële vaardigheden zouden volgens de werkenden in het middelgroot- en grootbedrijf vooral meer aandacht moeten krijgen in vergelijking met de overige aspecten. Ten aanzien van de aspecten is hierbij nauwelijks een verschil in oordeel waar te nemen tussen de werkenden in het middelgrootbedrijf enerzijds en het grootbedrijf anderzijds.

Bij het typeren van de functies van elektrotechnici die in 1996 een baan in elektrotechnische of aanverwante richting hebben, ontstaat het volgende beeld. De kwalificatieprofielen van de functies in de hogere elektrotechnische en administratieve beroepen binnen de automatisering en de hogere elektrotechnische beroepen buiten de automatisering levert slechts bij enkele aspecten een min of meer afwijkend beeld op in de profielen. De aspecten waarbij deze verschillen optreden zijn echter niet eenduidig te typeren. Het groeperen van de kwalificatieprofielen van elke functie afzonderlijk – ongeacht de beroepsgroep – toont daartegenover aan dat bij alle functies de technische kwalificaties in ongeveer gelijke mate zijn vereist. Het verschil tussen de functies zit in het al dan niet aanvullend vereist zijn van organisatorische kwalificaties. Overigens is het hierbij niet zo dat degenen voor wie de organisatorische kwalificaties vereist zijn tot andere beroepsgroepen behoren dan waartoe degenen voor wie dit niet geldt behoren.

Ruim de helft van de elektrotechnici die anderhalf jaar na afstuderen een baan in elektrotechnische of aanverwante richting hebben, heeft een cursus of bedrijfsopleiding gevolgd in die eerste anderhalf jaar na het afstuderen. Bovendien bestaat bij bijna 60% van deze groep nog een aanvullende scholingsbehoefte.

Onderzoeksvragen

Naar aanleiding van de bevindingen in dit werkdocument kan ten aanzien van de onderzoeksvragen die in de inleiding zijn vermeld het volgende worden opgemerkt. Voor de functies in zowel het klein-, middelgroot- als grootbedrijf zijn technische kennis en vaardigheden van ongeveer gelijke betekenis. Bij het kleinbedrijf ligt daarnaast nadruk op meer organisatorische kwalificaties, terwijl dit bij het middelgroot- en grootbedrijf enkele commerciële vaardigheden zijn. De scheiding 'ontwerper' bij het grootbedrijf en 'ontwerper-organisator' bij het middelgroot- en kleinbedrijf wordt echter niet bevestigd.

De ontwikkeling in de aspecten waarbij het zwaartepunt verschuift van 'ontwerper' naar 'organisator' wordt door de analyse in dit werkdocument eveneens niet bevestigd. Kennisaspecten – 'ontwerper' – blijven namelijk van zeer groot belang en daarvoor wordt bovendien in toenemende mate meer aandacht gevraagd. Vooral het aspect 'recente ontwikkelingen in het vakgebied' springt eruit. Overigens mag het aspect 'contactuele vaardigheden' – 'organisator' – niet vergeten worden. Ook dit wordt door de afgestudeerden als een belangrijk aspect voor een goede beroepsuitoefening gezien.

Het beschrijven van de kwalificatieprofielen van de functies in de beroepsgroepen waartoe de meeste elektrotechnici met een baan in elektrotechnische of aanverwante richting behoren, levert enkele verschillen op ten aanzien van de profielen. Deze zijn echter niet

zonder meer op een dimensie te plaatsen. Het omgekeerde geval – de individuele kwalificatieprofielen van de functies groeperen ongeacht de beroepsgroep – laat wel een verschil zien. Een gedeelte van de functies van elektrotechnici kan getypeerd worden als ‘vaktechnisch’ en een gedeelte als ‘technisch-organisatorisch’. Het is hierbij niet zo dat de eerste groep met een duidelijk andere beroepsgroep te koppelen is dan de tweede groep. De dimensie ‘ontwerper-organisator’ lijkt te bestaan, zij het dat het verschil vooral zit in het wel of niet van aanvullend belang zijn van het tweede gedeelte ‘organisator’.

In de loop der jaren is de verdeling van elektrotechnisch ingenieurs over de verschillende branches vrijwel gelijk gebleven. Er heeft zich echter wel een verschuiving in de beroepsgroepen waartoe hun functies behoren voltrokken. Automatiseringsberoepen komen bij elektrotechnici steeds veelvuldiger voor ten koste van de (elektrotechnische) beroepen buiten de automatisering.

Betekenis voor de kernkwalificaties elektrotechniek

Ofschoon er nog een additioneel onderzoek onder elektrotechnisch ingenieurs plaats zal vinden waarin specifiek op de vaktechnische aspecten ingegaan wordt, kan hier toch al een voorlopige conclusie getrokken ten aanzien van de inrichting van de opleiding. Uit het onderzoek komt naar voren dat vaktechnische kwalificaties voor alle aanvangsfuncties die door elektrotechnici worden bekleed als een wezenlijk onderdeel voor een goede beroepsuitoefening worden beschouwd. Voor een aantal functies zijn echter naast de technische basis nog aanvullende organisatorische kwalificaties nodig. Vertaald naar het curriculum zou dit kunnen betekenen dat er niet zo zeer behoefte bestaat aan twee routes met een gezamenlijke basis – een ‘ontwerper’-route en een ‘organisator’-route – maar eerder behoefte aan één route bestaande uit een basis en een vervolg. De basis beslaat daarbij vooral ‘pure techniek’, terwijl het vervolg voornamelijk ‘organisatie’ bevat. Wellicht dat binnen deze route – en dan met name in de basis – nog een nadere differentiatie aangebracht moet worden naar de verschillende vaktechnische richtingen. Wat die vaktechnische kennis namelijk precies inhoudt, kon met dit onderzoek niet achterhaald worden. In het aanvullende onderzoek worden hiervoor wel nadere indicaties verkregen. Tot slot zij nogmaals vermeld dat deze conclusie gebaseerd is op de kwalificaties die voor uitsluitend aanvangsfuncties vereist zijn. Deze hoeven uiteraard niet hetzelfde te zijn als de kwalificaties die voor latere functies essentieel zijn. Maar ook hierop zal in het additioneel onderzoek dieper ingegaan worden.

Bijlage 1

Namen van de meest recente cursussen of bedrijfsopleidingen die elektrotechnisch ingenieurs – werkzaam in elektrotechnische of aanverwante richting – gevolgd hebben na hun HBO-opleiding elektrotechniek¹⁸:

advanced analogue ic design
advanced digital modulation
advances video signal processing.
applications in c++
at&t documentation and training centre
autocad 12 lt-tekenen
basis cursus plc-programmeren
basiscursus sattlive (programeren)
basiskennis emc.
basisopleiding boeken/betalen
basisprincipes tv-techniek
bedrijfs- en telecommunicatie
bedrijfskundemet vooropleiding elektrotechniek hbo
bedrijfstelefonie
bijzondere cursus bedrijfskunde
box 10
business english
c-workshop structured analysis+structural design
cad training
cardio-pulmonaalresultatie
certificaat veiligheid vev i
certified technical consultant sap
charging/accounting cursus
cisco advanced router configuration course.
cne-4
cne-opleiding voor novell netware 3.12
commercial engineer
commercieel ingenieur
commercieel ingenieur
commercieel technicus
commerciele communicatie
communicatie training
communicatie & samenwerking
communicatie en samenwerking
communicatieve cursussen
computer en emc-cursus
credence testers cursus
ctt voor gevorderden
cursus 4008 de dialysemaschine
cursus unix, intern bij shell
databewerking syswin
developers course for firms
developing applications using informix 46l
digital unix system beheerder
dirksen opleidingen
dsp-cursus
e-beam service cursus
effectief presenteren
elektor magnetic compatibility/ce-marketing
elektrische aandrijf techniek
elektromagn. compatibiliteit
embedded software academy
embedded software academy
emc cursus ke
emc
emc voor ontwerpers
emc-meten / autocad
energie advisering

18. Deze lijst is een letterlijke weergave van de namen die door de afgestudeerden zijn genoemd.

engels
 english writing/reporting
 excel 7-0
 fixdmaes.
 flex us data.
 frans
 frans
 functson test.
 gemnet
 hoogspanningsaanleg.
 hp-vee for windows
 hx1 cursus
 ibm
 iir technologie
 inbedrijfstelling siemens telefooncentrale
 industriële elektrotechniek
 infrastructuur ptt telekom
 inkoopmanagement
 inleiding ic elektronica
 inleiding filosofie
 intern/akam
 intern, ota-erkend (aandrijftechniek)
 international procurement training
 interne cursus/training
 interne update cursus software
 interne opl. tbv service ingenier
 interne opleiding over de implementatie
 interpersoonlijk effectiviteitstraining
 intrinsiek veiligheid-practicum
 introductie cursus stepper
 invest in succes
 is3000 ssw dos func.key menus fo sets
 itil en cne-opleidingen
 k2000 scada
 lan administrator 2
 linkworks-installatiecursus
 ltc new hires
 maintenance 5ess
 maintenance specialist
 marketing
 marketing en services
 master of science in manufacturing management
 masterclass powerbuilder.
 mechatronica
 mechatronica.
 microsoft certified solution developer
 moderator cursus
 mosfet
 ms windows nt server care
 ms-exel
 ms-office, usoft, sap
 ms-windows 95
 multi-side
 nen3140
 net communication equipment
 netwerken
 networking and routing (153000)
 ngo: effective writing in english.
 nima b
 nima-a
 nima-a
 nima-b
 nima-b
 nms installation and maintenance
 northern telekom nortel: merdidan 1.
 o designer 2000
 obis
 object georiënteerd programmeren in c++
 object georiënteerd perogrammeren
 object georiënteerd denken

object georiënteerd programmeren in c++
onzekerheidsrekening.
open vsm systeem
opl. tot mcse
opleidingstraject tot netwerk engineer
optica
oracle sql
oracle tools
orientatiecursus helicopter type bo 105
p8 philips pcc cursus
pato "elektromagnetische compatibiliteit"
pbma-verkoopprocessing
pbna nima-b
pbna transmissie techniek
personal effectiveness
philips introductie cursus
philips semiconductors communicatie& samenwerking
phto-onderhoudsmanagement
plc-cursus
pld ontwerp.
post hto meet- en regeltechniek.
programeren in c
programmeren klimaatbeheer jonhson controls' inst.
programmeren in c
programming & applicatieinstallatie telefooncent
px 9100/ word/ exel/ wp95
safer c
sdh-cursus (siemens)
service training
service course av ct line
sess-switch
simatic s5, programmeren
sna structuur en functionaliteit
solaris administration
solaris 2.x voor gevorderden
sp2 installatie en administratie
systeem verantwoordelijk officier
systeembeheer & organisatie unix
systeembeheer
systeemontw.
system administratie
technisch ontwerp automatisering
technisch ontwerp real time software
technisch functioneren van apparatuur
telekommunicaenetten
testing van ericsson
testing 1
train the trainer
treinbeheersing en beveiliging
triton tools
ttn itex
turbopascal en turbo c++
tvvl luchtbehandelingstechnieken
uitvoerder energievoorziening bij de n.s.
unix deel 1
unix-1
vca 1
vca deel 1
veilig werken nen 3140
veiligheid pbna
veiligheid 1
veiligheid 1
veiligheid nen3140
veiligheid i
veiligheidsbepalingen in den haag
veiligheidskursus
veiligheidsnormen
verkoop & ondersteuning client server software
verkooptraining
vhdl and synthesis

vva-1.
windows nt + sattline
windows nt server
xin
zelfsturende groepen

Bijlage 2

Overzicht van de gebieden waarop bij de elektrotechnisch ingenieurs – werkzaam in elektrotechnische of aanverwante richting – behoefte bestaat aan bijscholing¹⁹:

analoge elektronica
analoge elektronica
analyseren op oo gebied
apparatuur
automatisering: tcp/ip, windows nt
automatisering
automatisering
automatiseringstechniek
bedrijfs-en commerciële vaardigheden
bedrijfs economie
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde
bedrijfskunde.
bedrijfskunde.
bedrijfskundig
bedrijfskundig
bedrijfskundige aspecten
bedrijfskundige opleidingen
bedrijfsorganisatie
bepaling
besturingstechnieken
bestuurkunde
beveiliging
c/c++
c-programmeren
cad-ontwerper
cardiologie
civ softwaretrainingen
commercie
commercie
commercie
commercieel/marktkennis
commercieel handdelen
commercieel
commercieel
commercieel
commercieel.
commercieel.
commerciele aspecten
commerciele vaardigheden
commerciele vaardigheden
commerciele training
commerciele ingenieur (hbo)
commerciele aspecten

19. De afgestudeerden konden twee gebieden noemen waarop behoefte aan bijscholing bestaat. Deze lijst is een letterlijke weergave van alle bijscholingsbehoeften die door de afgestudeerden zijn genoemd.

commerciële vaardigheden.
 communicatie
 communicatie
 communicatie.
 communicatietechniek
 communicatievaardigheden
 communicatieve vaardigheden
 communicatieve vaardigheden in vreemde talen
 communicatieve vaardigheden
 communicatieve vaardigheden
 communicatieve eigenschappen
 computer technologie
 computerarchitectuur
 computernetwerken (novell)
 computertechniek
 computertechniek
 communicatieve vaardigheden
 consultancy netwerken + systemen
 coomunicatie/presentatie
 ctt 00 technieken
 database systemen
 databases
 databases
 datacommunicatie/internet/intranet
 datacommunicatie
 datacommunicatie
 digitale technieken
 digitale signaalverwerking
 diverse technische vakken
 diversen, verbreden van kennis
 dsp processoren
 dsp's
 duits
 e m l
 echografie
 economie
 economie
 economie.
 effectiviteit
 elektronica
 elektronica
 elektronica
 elektronica
 elektronica
 elektrotechnische installaties ontwerpen
 emc
 emc
 energietechniek
 engels
 financieel management
 financieel-economische zaken
 gespreksvaardigheden
 halfgeleide fysica
 halfgeleider technieken
 hartbewaking ccu/ic
 hbo onderwijs technieken
 hogere installatie techniek
 hoogspanningsinstallatie
 hoogspanning.
 huidige stand van zaken
 ic technieken
 ic ontwerpen analoog/digitaal
 ic-technologie
 industriële automatisering
 industriële automatisering
 industriële communicatie
 informatica
 informatica
 informatica
 informatica

informatica
informatica
informatica
informatica
informatica
informatica
informatica.
informatie technologie
informatie systemen
informatietechnologie
inkoop
installatie techniek
installatietechniek
installatietechniek.
isdn
it
koeltechniek
laatste programmeertechnieken
leiding geven
leiding geven
leiding geven
lucht en remtechniek
m&r techniek
machatronica
mainframes
management
management
management
management
management/bedrijfskunde
management
management
management
management
management
management
management
management.
managementvaardigheden
manager opleiding
managment.
managment.
marketing
marketing
marketing
marketing
marketing
marketing/management
marketing
marketing.
materialenkennis
medische elektrotechnieken
meet en regeltechniek
meet en regeltechniek
meet & regeltechniek
meet-en regeltechniek/eigen vakrichting
mega management project
methoden (yourdon etc.)
michatronica
microcontrollers/ computers
modellen voor het ontwikkelen van software
moderne programmeertalen
natuurkunde
nederlandse taal
netwerkbeheer
netwerken
netwerken
netwerken

netwerken
 netwerken llan (wan)
 nieuwe technieken
 nieuwe technieken
 nieuwe technieken vakgebied
 normen in de techniek
 novell netwerken
 novell netware
 novell
 object georiënteerde technieken
 object oriented analyse
 onderhandelingsvaardigheden
 ontw. in de elektrotechniek afgelopen 2 jaar
 ontwerpmethoden van software
 ontwikkelen van systemen
 ontwikkelingsgericht onderwijs volgen
 op de specifieke ontwikkelingen
 optica.
 organisatie/communicatie/management
 organisatiekunde
 organisatiekunde
 pc besturingssystemen
 persoonlijke ontwikkeling
 planning and control
 plc-besturingen/automatisering
 pneumatiek.
 praktijkgerichte cursus
 praktische toepassing regeltechniek
 praktische leidinggevende vaardigheden
 presenteren
 proces automatisering
 procestechnici
 programmeer taken
 programmeren
 programmeren van plc's
 programmeren
 programmeren
 programmeren.
 project management
 projectleiding/management
 projectmanagement
 projectmanagement
 projectmanagement
 projectmanager.
 projectmatig werken
 projectmatig werken
 projektmanagement
 recht.
 regeltechniek.
 rexx
 rf technieken etc.
 scada-systemen
 signal processing
 software pakketten
 software programmeren c c++
 software ontwerp
 software behandeling van workgroups
 software opbouw
 specifieke vakkennis
 specialisatie
 specialisatie software pakketten
 specialisatie
 specialistische kennis p.c. hardware
 specialistische kennis
 specialistische kennis van techniek in bedrijf
 specifiek bijscholing mbt werkgebied
 specifiek gericht op inkoop
 specifiek proces analyse
 specifieke onderdelen van huidige functie

specifieke vakkennis
steeds opnieuw nieuwe zaken
strategisch plannen
sw engineering
systeem beheer
systeembeheer
systeemontw
taal
taal: frans en duits
taal
taalkennis
talen
talen
talen
talen
talen
talen
talen commerciële vakken
talen
talen
techniek
techniek
techniek
technisch
technisch
technisch
technische programmeer-talen
technische kennis
telekommunicatie
telekommunicatie (mn sdh en nms)
telekommunicatie
telekommunicatie
telefonie (mobiel)
theoretische kennis werktuigbouwkunde
unix (zowel als gebruiker als beheerder)
unix
unix
vak/bedrijfs-specialistisch
vakgebied
vakgebieden die in bedrijf gegeven worden (specia)
vakgericht.
vakkennis
vakkennis op peil houden.
veiligheid
veiligheid/ iso 9000
vergadertechnieken
verkooptechniek
verkooptechnieken
verschillende technieken
vloeisofmechanica
voertuig elektronica
voorschriften
voortgaande ontwikkelingen
vreemde talen.
vreemde talen
waar ik werkzaam ben
waar ik in de toekomst ga werken
werktuigbouwkundig
windows 95/nt4.0
windows nt
wiskunde
zelfopwekkende installatie